

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

大学院	電気通信学	研究科	博士前期課程	電子工学 専攻
氏 名	西 暁人			学籍番号 0632042
論 文 題 目	Si基板におけるダイヤモンドの ヘテロエピタキシャル成長の研究			
<p>要 旨</p> <p>ダイヤモンドは高硬度、高熱伝導、光透過性など優れた特性を持つ。特にワイドバンドギャップ(5.5eV)であることから電子材料として期待されている。CVD(Chemical Vapor Deposition)法によるダイヤモンド薄膜のエピタキシャル成長は、ダイヤモンドの半導体デバイスとしての優れた性質を工業利用できる域にまで達成させるための手段として考えられている。下地基板は安価であり、大面積化においてSi基板が有効であると考えられる。これまでSi基板上的ダイヤモンド薄膜生成においてバイアス法の有効性が報告されている。しかしダイヤモンド核発生メカニズムには不明な点が多く、負バイアス印加に伴うアモルファス・カーボン(a-C)形成など克服すべき点は多い。我々のグループはSi基板上におけるダイヤモンド核発生のメカニズムとして、ダイヤモンドの核発生時にSi/diamond界面にSi-C結合およびa-Cが中間物質として生成されるモデルを提案している。a-C上にダイヤモンドの核が発生する場合は、Si基板の面方位が反映されないと考えられる。本研究では核発生中にSiを供給することによって、a-CではなくSi-C結合を優先的に形成しヘテロエピタキシャルを促すとともに、2次元核成長を目論んでいる。今回はSiを含んだガスとしてMMSi(Mono Methyl Sillane)を用いてMPCVDによりダイヤモンドの作製をおこなった。</p> <p>まず、負バイアスによる核発生処理の前に基板温度上昇時間を導入し、核発生の短時間化により配向性の向上に成功した。次にMMSiの初期特性としてマイクロ波出力依存、負バイアス依存を調べた。マイクロ波出力依存では、SiCの形成を確認し出力が大きいとSiCを形成しにくい事がわかった。負バイアス依存では、負バイアス印加によりダイヤモンドを確認した。CH₄/H₂ 5%にMMSiを添加する方法を用いることによりダイヤモンドを作製し、ダイヤモンドの形成において核発生速度を上昇させることができるというMMSiの効果がわかった。核発生速度を上昇させるのに有効である中間層SiCをMMSiの添加により生成し、その後高出力(500W)、CH₄/H₂5%で核発生を行い配向性の良い核を生成することに成功した。その他、ヘテロエピタキシャル成長に向けて有効そうであるものをいくつか記した。</p>				